

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-118537

(43)Date of publication of application : 06.05.1997

(51)Int. Cl.

C03B 37/018

G02B 6/00

(21)Application number : 07-299307

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

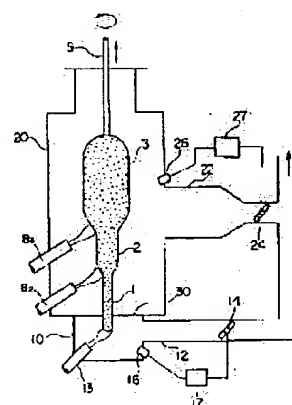
(22)Date of filing : 25.10.1995

(72)Inventor : KUDO MANABU
HARADA KOICHI
TAKAHASHI KOICHI

(54) PRODUCTION OF POROUS GLASS PREFORM FOR OPTICAL FIBER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method to produce a large core/clad-type porous preform of an optical fiber by VAD method while the core is stably grown.

SOLUTION: A burner 13 for the core and two burners B2, B3 for the clad are used for VAD method. A gas of GeCl_4 and SiCl_4 as the source material of glass is supplied with H_2 and O_2 to the burner 13 for the core to deposit $\text{GeO}_2\text{-SiO}_2$ glass fine particles in a rod form as the core on the top end of the starting member. SiCl_4 gas with H_2 and O_2 is supplied to the two burners B2, B3 for the clad to deposit SiO_2 glass fine particles in a laminar state around the core rod to form the clad layer. In this process, the core and the clad are produced in a chamber 10 for the core and a chamber 20 for the clad, respectively, separated from each other, and each chamber is independently ventilated.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention aims at improvement in the stability of production of a large-sized base material, and the length direction of a base material about the manufacture method of the porous glass base material for optical fibers by the so-called vacuum arc heating decarbonizing process.

[0002]

[Description of the Prior Art] The vacuum arc heating decarbonizing process is well known as the production method of the porous glass base material for optical fibers. This method is the burner B1 for cores, as shown in drawing 2. Two or more burner B-2s for clads, and B3 It is the method of forming the optical fiber preform of the porosity of the two-layer structure which uses and becomes the surroundings of that shaft from cylinder-like a core 1 and a cladding layer (2 3) at the tip of the start member S movable to rotation and shaft orientations. in addition, burner B1 for cores **** -- for example, SiCl₄ GeCl₄ O₂ and H₂ GeO₂-SiO₂ which was supplied and was generated by flame hydrolysis and the thermal oxidation reaction Glass particles accumulate at the tip of the start member S, and form a core 1. burner B-2 for clads and B3 **** -- for example, SiCl₄ O₂ and H₂ SiO₂ which was supplied and was generated similarly Glass particles accumulate on the surroundings of a core 1 as cladding layers 2 and 3 one by one. [moreover,]

[0003] And generation of the above glass particles and deposition are typically performed within Chamber T, and the glass particles which adhered to neither a unconverted gas nor the start member S are attracted by the scrubber (exhaust air processor) which is not illustrated from the exhaust port 4 established in the chamber, and are processed there. The degree of exhaust air **** is detected by the pressure detection equipment 5 attached in Chamber T, and is controlling the damper 6 for exhaust air preparation formed in the middle of the exhaust port 4 so that the value might turn into a predetermined value by the computer 7.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the manufacture method of the conventional optical fiber preform, although preparation was in drawing using one exhaust port as mentioned above, this method has been especially produced convenient, when producing the base material (50-150mmphi) which is not not much large. However, optical communication in recent years and the need of the optical fiber towards the spread of multimedia are remarkable, low cost-ization of an optical fiber is required further further in the installation, and manufacture of an optical fiber is expected enlargement of an optical fiber preform in connection with it. For example, in producing the large-sized base material of 150-300mmphi degree, it will be necessary to increase the number of the burner for clads other than the burner for cores, or to make [many] the amount of glass generation material gas passed to per burner. That is, when the input of material gas increases, the glass particles which are not deposited unless deposition effectiveness changes will increase. And in order to exhaust well these glass particles that are not deposited, the amount only of suction corresponding to it is needed, and and exhaust air **** must be made high in fact. [displacement] However, change of displacement will be closely involved with the core growth rate other than exhaust air of non-adhered glass particles, if displacement becomes large, the amount of suction near the core is also affected, the growth rate of a core will change or fluctuation of the growth rate of a longitudinal direction will become large. This becomes the cause of changing a property to a longitudinal direction as an optical fiber preform, and is a big problem.

[0005]

[Means for Solving the Problem] Invention according to claim 1 by which this invention is a thing aiming at solution of the above problem, and it is characterized [that] It faces producing an optical fiber preform of porosity which the laminating of the glass particles is made to carry out at a tip of a start member, and consists of a core and a clad within a chamber using an object for cores, and a burner for clads. It is the manufacture method of a porous glass base material for optical fibers which divides said chamber into an object for cores, and clads substantially, and controls exhaust air **** in both chambers according to an individual. Moreover, in invention according to claim 1, setting exhaust air **** in an object for cores and a chamber for clads to 0.8 - 1.0mmH₂ O and 1.5 - 2.0mmH₂ O, respectively has invention according to claim 2 by which it is characterized [the].

[0006]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is VAD equipment used for the method of this invention. In addition, the same sign is given to the same portion through drawing 1 and drawing 2. In drawing 1, 10 is a diaphragm with which the chamber for cores and 20 separate the chamber for clads, and 30 separates substantially between the chamber 10 for cores, and the chambers 20 for clads. Moreover, the exhaust port where 12 and 22 were attached in both the chambers 10 and 20, the damper for exhaust air

preparation with which 14 and 24 were attached in both the exhaust ports 12 and 22, and 16 and 26 are both the chambers 10 and the detector which detects the pressure in 20, are attached near the exhaust port of each chambers 10 and 20, and are raising detection precision.

[0007] It sets in the above configuration and is the burner B1 for cores. It uses, the porosity object 1 for cores is grown up at the tip of the start member S, and it is burner B-2 for clads, and B3. The porous layers 2 and 3 which use and serve as a clad around the porosity object 1 for these cores are made to form, and it considers as a base material. And the unconverted gas and the non-adhering glass particles which were produced in both chambers are processed with a common scrubber through exhaust ports 12 and 22, respectively. At this time, the chamber 10 for cores and the chamber 20 for clads were separated by the diaphragm 20, the pressure in each chamber has been independent substantially, and each dampers 14 and 24 are controlled by computers 17 and 27 so that that value is detected by each detector 16 and 26 and that value turns into a predetermined value. Thus, the effect can be used as a base material with little property fluctuation at that which does not affect formation of a core at all and which is twisted, even if it supplies a lot of material gas to the burner for clads and strengthens exhaust air in connection with it by controlling formation of a core and a clad independently, respectively.

[0008] The base material was produced on condition that the following in the configuration shown in example 1 drawing 1.

(1) The gas supply volume to a burner is as in a table 1.

(2) Exhaust air **** in a core chamber: 0.8mmH2 O Exhaust-air **** in (3) clad chamber: 1.5mmH2 O Rotational speed and pull-up speed of (4) start member : 30rpm and the porous glass base material for optical fibers obtained by 70mm/ By core diameter 25mmphi, diameter of clad 150mmphi, and length of 800mm, fluctuation of a core growth rate is stable with less than **3%, and even if it carries out transparence vitrification, there is no bubble, and refractive-index distribution was also stabilized in the length direction.

[0009]

[A table 1]

表 1

バーナ	SiCl ₄ (SLM)	GeCl ₄ (SLM)	H ₂ (SLM)	O ₂ (SLM)
B ₁	0.1	0.008	3	5
B ₂	1.0		15	8
B ₃	2.0		30	15

[0010] The base material was produced on condition that the following in the configuration shown in example 2 drawing 1.

(1) The gas supply volume to a burner is as in a table 2.

(2) Exhaust air **** in a core chamber: 0.9mmH2 O Exhaust-air **** in (3) clad chamber: 1.7mmH2 O Rotational speed and pull-up speed of (4) start member : 30rpm and the porous glass base material for optical fibers obtained by 60mm/ By core diameter 30mmphi, diameter of clad 210mmphi, and length of 800mm, fluctuation of a core growth rate is stable with less than **3%, and even if it carries out transparence vitrification, there is no bubble, and refractive-index distribution was also stabilized in the length direction.

[0011]

[A table 2]

表 2

バーナ	SiCl ₄ (SLM)	GeCl ₄ (SLM)	H ₂ (SLM)	O ₂ (SLM)
B ₁	0.2	0.012	5	6
B ₂	2.0		30	15
B ₃	2.0		40	15

[0012] The base material was produced on condition that the following in the configuration shown in example 3 drawing 1.

(1) The gas supply volume to a burner is as in a table 3.

(2) Exhaust air **** in a core chamber: 1.0mmH2 O Exhaust-air **** in (3) clad chamber: 2.0mmH2 O Rotational speed and pull-up speed of (4) start member : 30rpm and the porous glass base material for optical fibers obtained by 50mm/ By core diameter 40mmphi, diameter of clad 270mmphi, and length of 800mm, fluctuation of a core growth rate is stable with less than **3%, and even if it carries out transparence vitrification, there is no bubble, and refractive-index distribution was also stabilized in the length direction.

[0013]

[A table 3]

表 3

バーナ	SiCl ₄ (SLM)	GeCl ₄ (SLM)	H ₂ (SLM)	O ₂ (SLM)
B ₁	0.25	0.012	8	10
B ₂	2.0		30	15
B ₃	2.0		55	25

[0014] The base material was produced on condition that the following in the configuration shown in example of comparison 1 drawing 2.

(1) The gas supply volume to a burner is as in a table 4.

(2) Exhaust air **** in a chamber: Rotational speed and pull-up speed of a 1.0mmH₂O (3) start member: Although 30rpm and the porous glass base material for optical fibers obtained by 60mm/were as large-sized as core diameter 30mmphi, diameter of clad 180mmphi, and a length of 800mm, non-adhered glass particles adhered so much in the chamber, and the base material which carried out transparence vitrification was not that to which many bubbles are equal to use.

[0015]

[A table 4]

表 4

バーナ	SiCl ₄ (SLM)	GeCl ₄ (SLM)	H ₂ (SLM)	O ₂ (SLM)
B ₁	0.2	0.012	3	5
B ₂	1.5		15	8
B ₃	2.0		30	15

[0016] The base material was produced on condition that the following using the conventional equipment shown in example of comparison 2 drawing 1.

(1) The gas supply volume to a burner is as in a table 5.

(2) Exhaust air **** in a chamber: Rotational speed and pull-up speed of a 1.8mmH₂O (3) start member: By 30rpm and 60mm/, on this condition, exhaust air **** was too strong, the growth rate of a core fell remarkably, and the base material has broken during production.

[0017]

[A table 5]

表 5

バーナ	SiCl ₄ (SLM)	GeCl ₄ (SLM)	H ₂ (SLM)	O ₂ (SLM)
B ₁	0.2	0.012	3	5
B ₂	1.5		15	8
B ₃	2.0		30	15

[0018] The base material was produced on condition that the following using the equipment shown in example of comparison 3 drawing 1.

(1) The gas supply volume to a burner is as in a table 6.

(2) Exhaust air **** of a core chamber: 1.3mmH₂O Exhaust air **** in (3) clad chamber: 1.8mmH₂O Rotational speed and pull-up speed of (4) start member: On this condition, it has been divided by 30rpm and 62mm/in the place where core length became 400mm. This has too strong exhaust air **** of a core, a soft core rod deposits it, and since the balance of hardness with a clad collapsed, it is considered.

[0019]

[A table 6]

表 6

バーナ	SiCl ₄ (SLM)	GeCl ₄ (SLM)	H ₂ (SLM)	O ₂ (SLM)
B ₁	0.2	0.012	3	5
B ₂	2.0		30	15
B ₃	2.0		40	25

[0020] The base material was produced on condition that the following using the equipment shown in example of comparison 4 drawing 1.

(1) The gas supply volume to a burner is as in a table 7.

(2) Exhaust air **** of a core chamber: 1.3mmH₂O Exhaust air **** in (3) clad chamber: 1.3mmH₂O Rotational speed and pull-up speed of (4) start member: 30rpm and the base material obtained by 60mm/were 800mm in core diameter 30mmphi, diameter of clad 215mmphi, and length. However, the growth rate of a core was cutting a part for 50mm/late, and path fluctuation of a core was also about 10%. As for the base material which furthermore carried out transparence vitrification, many bubbles were looked at by the clad portion.

[0021]

[A table 7]

表 7

バーナ	SiCl ₄ (SLM)	GeCl ₄ (SLM)	H ₂ (SLM)	O ₂ (SLM)
B ₁	0.2	0.012	8	10
B ₂	2.0		30	15
B ₃	2.0		40	25

[0022] The base material was produced on condition that the following using the equipment shown in example of comparison 5 drawing 1.

(1) The gas supply volume to a burner is as in a table 8.

(2) exhaust air **** of a core chamber: 0.9mmH₂O Exhaust air **** in (3) clad chamber: 2.2mmH₂O -- in this condition, since exhaust air of a clad was too strong, it is large with [of a burner flame] ****, and adhesion deposition of glass particles was unstable. Moreover, outer-diameter fluctuation of the obtained base material was about 10%, and was not good.

[0023]

[A table 8]

表 8

バーナ	SiCl ₄ (SLM)	GeCl ₄ (SLM)	H ₂ (SLM)	O ₂ (SLM)
B ₁	0.2	0.012	8	10
B ₂	2.0		30	15
B ₃	2.0		40	25

[0024]

[Effect of the Invention] Since the method of this invention is faced manufacturing the porous glass base material for optical fibers of large-sized core / clad mold by the vacuum arc heating decarbonizing process, classifies a core and the chamber for clads substantially by partition and controlled independently exhaust air preparation of that interior, it does so the effect that a base material with little property fluctuation can be obtained, maintaining the growth rate of a core at stability.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Approximate account drawing of the equipment used for the method of this invention

[Drawing 2] Approximate account drawing of the equipment used for the conventional method

[Description of Notations]

B1 Burner for cores

B-2, B3 Burner for clads

10 Chamber for Cores

12 Exhaust Port for Cores

20 Chamber for Clads

22 Exhaust Port for Clads

30 Diaphragm

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-118537

(43) 公開日 平成9年(1997)5月6日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 3 B 37/018			C 0 3 B 37/018	A
G 0 2 B 6/00	3 5 6		G 0 2 B 6/00	3 5 6 A

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-299307

(22) 出願日 平成7年(1995)10月25日

(71) 出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72) 発明者 工藤 学

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内

(72) 発明者 原田 光一

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内

(72) 発明者 高橋 浩一

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内

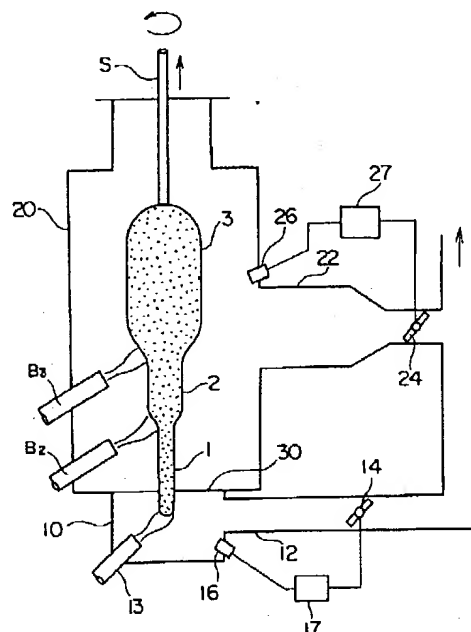
(74) 代理人 弁理士 竹内 守

(54) 【発明の名称】 光ファイバ用多孔質ガラス母材の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 VAD法で大型のコア／クラッド型の光ファイバ用多孔質母材を安定したコア成長の下に作製する方法を提供する。

【解決手段】 VAD法に用いるバーナとしてコア用バーナB1と2本のクラッド用バーナB2、B3を用意する。コア用バーナB1にはGeCl₄とSiCl₄のガラス原料ガスをH₂とO₂とともに供給して、出発部材の先端にコアとなるGeO₂-SiO₂ガラス微粒子をロッド状に堆積させる。2本のクラッド用バーナB2、B3には、SiCl₄をH₂とO₂と共に供給して、コア用ロッドの周りにSiO₂ガラス微粒子を層状に積層させてクラッド層とする。その際、コア、クラッドの作製を仕切りされたそれぞれのチャンバ内で行い、その排気を独立して行なう。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 チャンバ内で、コア用と複数のクラッド用バーナを用いて、出発部材の先端にガラス微粒子を積層させてコアとクラッドとからなる多孔質の光ファイバ母材を作製するに際して、前記チャンバをコア用とクラッド用とに実質的に分離し、かつ、両チャンバ内の排気引圧を個別に制御することを特徴とする光ファイバ用多孔質ガラス母材の製造方法。

【請求項2】 コア用およびクラッド用チャンバ内の排気引圧をそれぞれ0.8～1.0mmH₂O、1.5～2.0mmH₂Oとすることを特徴とする請求項1記載の光ファイバ用多孔質ガラス母材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、いわゆるVAD法による光ファイバ用多孔質ガラス母材の製造方法に関するもので、大型母材の作製、母材の長さ方向の安定性の向上を図ったものである。

【0002】

【従来の技術】光ファイバ用の多孔質ガラス母材の作製方法としてVAD法は良く知られている。この方法は、例えば、図2に示すようにコア用バーナB₁と複数のクラッド用バーナB₂、B₃を用いて、その軸の周りに回転、かつ軸方向に移動可能な出発部材Sの先端に円柱状のコア1とクラッド層(2、3)とからなる2層構造の多孔質の光ファイバ母材を形成する方法である。なお、コア用バーナB₁には、例えばSiCl₄とGeCl₄とO₂、H₂が供給されて、火炎加水分解および熱酸化反応によって生成されたGeO₂-SiO₂ガラス微粒子が出発部材Sの先端に堆積されてコア1を形成する。また、クラッド用バーナB₂、B₃には、例えばSiCl₄とO₂、H₂が供給されて同様に生成されたSiO₂ガラス微粒子がコア1の周りに順次クラッド層2、3として堆積される。

【0003】そして以上のガラス微粒子の生成、堆積は、典型的にはチャンバT内で行なわれ、未反応ガスや出発部材Sに付着しなかったガラス微粒子は、チャンバに設けられた排気口4から図示しないスクラバ(排気処理装置)によって吸引され、そこで処理される。排気引圧の程度は、チャンバT内に取付けられた圧力検出装置5により検出され、その値が所定の値になるように排気口4の途中に設けられた排気調製用ダンパ6をコンピュータ7で制御している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の光ファイバ母材の製造方法では、上述のように一つの排気口を用いて調製を図っているが、この方式は余り大きくない母材(50～150mmφ)を作製するときには特に支障なく作製できた。しかしながら、近年の光通信、マルチメディアの普及に向けた光ファイバの需要はめざましく、その

2

導入にあたってはさらに一層光ファイバの低コスト化が要求され、それに伴って光ファイバの製造には光ファイバ母材の大型化が望まれている。例えば、150～300mmφ程度の大型母材を作製するに当たっては、コア用バーナの他にクラッド用バーナの本数を増やす必要が生じたり、バーナ一本当たりに流すガラス生成原料ガス量を多くする必要が生じてくる。すなわち、原料ガスの投入量が増加した場合、堆積効率が変わらない限り堆積しないガラス微粒子が増えることになる。そして、この堆積しないガラス微粒子を旨く排気するには、それに見合うだけの吸引量が必要となり、排気量を多く、実際には排気引圧を高くせざるを得なくなる。しかし、排気量の変化は未付着ガラス微粒子の排気の他にコア成長速度と密接に係わっており、排気量が大きくなるとコア近傍の吸引量にも影響を与え、コアの成長速度が変わってしまったり、長手方向の成長速度の変動が大きくなったりする。このことは、光ファイバ母材として特性が長手方向に変動する原因となり大きな問題である。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は、以上の問題の解決を図ったもので、その特徴とする請求項1記載の発明は、チャンバ内で、コア用とクラッド用バーナを用いて、出発部材の先端にガラス微粒子を積層させてコアとクラッドからなる多孔質の光ファイバ母材を作製するに際して、前記チャンバをコア用とクラッド用とに実質的に分離し、かつ、両チャンバ内の排気引圧を個別に制御する光ファイバ用多孔質ガラス母材の製造方法である。また、その特徴とする請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、コア用とクラッド用チャンバ内の排気引圧をそれぞれ0.8～1.0mmH₂O、1.5～2.0mmH₂Oとすることにある。

【0006】

【発明の実施の形態】図1はこの発明の方法に用いられるVAD装置である。なお、図1、図2を通じて同一部分には同一符号を付してある。図1において、10はコア用チャンバ、20はクラッド用チャンバ、30はコア用チャンバ10とクラッド用チャンバ20との間を実質的に分離する仕切り板である。また、12、22は両チャンバ10、20に取付けられた排気口、14、24は両排気口12、22に取付けられた排気調製用ダンパ、16、26は両チャンバ10、20内の圧力を検出する検出器で、各チャンバ10、20の排気口近傍に取付けられて検出精度を高めている。

【0007】以上の構成において、コア用バーナB₁を用いて出発部材Sの先端にコア用の多孔質体1を成長させ、クラッド用バーナB₂、B₃を用いてこのコア用の多孔質体1の周りにクラッドとなる多孔質層2、3を形成させて母材とする。そして、両チャンバ内に生じた未反応ガスや非付着ガラス微粒子は、それぞれ排気口12、22を介して共通のスクラバで処理される。このと

き、コア用チャンバ10とクラッド用チャンバ20とは仕切り板20によって分離されて各チャンバ内の圧力は実質的に独立しており、その値はそれぞれの検出器16、26で検出されてその値が所定の値となるようにコンピュータ17、27によって各ダンバ14、24が制御される。このようにコアおよびクラッドの形成をそれ*

*それぞれ独立に制御することにより、仮に、クラッド用バーナに大量の原料ガスを投入し、それに伴って排気を強くしても、その影響はコアの形成に何等影響を与えないので特性変動の少ない母材とすることができる。

【0008】実施例1

図1に示す構成で以下の条件で母材を作製した。

- (1) バーナへのガス供給量は表1のとおり。
- (2) コアチャンバ内の排気引圧: 0.8mmH₂O
- (3) クラッドチャンバ内の排気引圧: 1.5mmH₂O
- (4) 出発部材の回転速度および引上げ速度: 30rpm, 70mm/分

得られた光ファイバ用多孔質ガラス母材は、コア径25mmφ、クラッド径150mmφ、長さ800mmで、コア成長速度の変動は±3%以内と安定しており、かつ、透明ガラス化しても泡がなく、屈折率分布も長さ方向に安定したものであった。

【0009】

【表1】

表 1

バーナNO	SiCl ₄ (SLM)	GeCl ₄ (SLM)	H ₂ (SLM)	O ₂ (SLM)
B ₁	0.1	0.006	3	5
B ₂	1.0		15	8
B ₃	2.0		30	15

20

※

- (1) バーナへのガス供給量は表2のとおり。
- (2) コアチャンバ内の排気引圧: 0.9mmH₂O
- (3) クラッドチャンバ内の排気引圧: 1.7mmH₂O
- (4) 出発部材の回転速度および引上げ速度: 30rpm, 60mm/分

得られた光ファイバ用多孔質ガラス母材は、コア径30mmφ、クラッド径210mmφ、長さ800mmで、コア成長速度の変動は±3%以内と安定しており、かつ、透明ガラス化しても泡がなく、屈折率分布も長さ方向に安定したものであった。

mmφ、クラッド径210mmφ、長さ800mmで、コア成長速度の変動は±3%以内と安定しており、かつ、透明ガラス化しても泡がなく、屈折率分布も長さ方向に安定したものであった。

【0011】

【表2】

表 2

バーナNO	SiCl ₄ (SLM)	GeCl ₄ (SLM)	H ₂ (SLM)	O ₂ (SLM)
B ₁	0.2	0.012	5	6
B ₂	2.0		30	15
B ₃	2.0		40	15

【0012】実施例3

☆☆図1に示す構成で以下の条件で母材を作製した。

- (1) バーナへのガス供給量は表3のとおり。
- (2) コアチャンバ内の排気引圧: 1.0mmH₂O
- (3) クラッドチャンバ内の排気引圧: 2.0mmH₂O
- (4) 出発部材の回転速度および引上げ速度: 30rpm, 50mm/分

得られた光ファイバ用多孔質ガラス母材は、コア径40mmφ、クラッド径270mmφ、長さ800mmで、コア成長速度の変動は±3%以内と安定しており、かつ、透明ガラス化しても泡がなく、屈折率分布も長さ方向に安定したものであった。

◆向に安定したものであった。

【0013】

【表3】

5
表 3

バーナNO	SiCl ₄ (SLM)	GeCl ₄ (SLM)	H ₂ (SLM)	O ₂ (SLM)
B ₁	0.25	0.012	8	10
B ₂	2.0		30	15
B ₃	2.0		55	25

【0014】比較例1

図2に示す構成で以下の条件で母材を作製した。

- (1) バーナへのガス供給量は表4のとおり。
 (2) チャンバ内の排気引圧: 1.0mmH₂O
 (3) 出発部材の回転速度および引上げ速度: 30rpm, 60mm/分

得られた光ファイバ用多孔質ガラス母材は、コア径30mmφ、クラッド径180mmφ、長さ800mmと大型であったが、未付着のガラス微粒子がチャンバ内に多量に付着し、透明ガラス化した母材は泡が多く使用に耐

【0015】

【表4】

表 4

バーナNO	SiCl ₄ (SLM)	GeCl ₄ (SLM)	H ₂ (SLM)	O ₂ (SLM)
B ₁	0.2	0.012	3	5
B ₂	1.5		15	8
B ₃	2.0		30	15

30

*

- (1) バーナへのガス供給量は表6のとおり。
 (2) コアチャンバの排気引圧: 1.3mmH₂O
 (3) クラッドチャンバ内の排気引圧: 1.8mmH₂O
 (4) 出発部材の回転速度および引上げ速度: 30rpm, 62mm/分

この条件ではコア長が400mmとなったところで割れてしまった。これはコアの排気引圧が強過ぎて柔らかいコアロッドが堆積され、クラッドとの硬さのバランスが崩れたためと思われる。

【0019】

【表6】

40

*

6

*【0016】比較例2

図1に示す従来の装置を用いて以下の条件で母材を作製した。

- (1) バーナへのガス供給量は表5のとおり。
 (2) チャンバ内の排気引圧: 1.8mmH₂O
 (3) 出発部材の回転速度および引上げ速度: 30rpm, 60mm/分

この条件では排気引圧が強過ぎ、コアの成長速度が著しく落ちてしまい作製中に母材が割れてしまった。

10 【0017】

【表5】

表 5

バーナNO	SiCl ₄ (SLM)	GeCl ₄ (SLM)	H ₂ (SLM)	O ₂ (SLM)
B ₁	0.2	0.012	3	5
B ₂	1.5		15	8
B ₃	2.0		30	15

【0018】比較例3

図1に示す装置を用いて以下の条件で母材を作製した。

表 6

バーナNO	SiCl ₄ (SLM)	GeCl ₄ (SLM)	H ₂ (SLM)	O ₂ (SLM)
B ₁	0.2	0.012	3	5
B ₂	2.0		30	15
B ₃	2.0		40	25

【0020】比較例4

図1に示す装置を用いて以下の条件で母材を作製した。

- (1) バーナへのガス供給量は表7のとおり。

7

8

(2) コアチャンバの排気引圧: 1. 3mmH₂O

(3) クラッドチャンバ内の排気引圧: 1. 3mmH₂O

(4) 出発部材の回転速度および引上げ速度: 30rpm, 60mm/分

得られた母材は、コア径30mmφ、クラッド径215mmφ、長さ800mmであった。しかしながら、コアの成長速度が遅く50mm/分を切っており、また、コアの径変動も10%程度であった。さらに透明ガラス化した母材はクラッド部分に泡が多く見られた。

【0021】

【表7】

表 7

バーナNO	SiCl ₄ (SLM)	GeCl ₄ (SLM)	H ₂ (SLM)	O ₂ (SLM)
B ₁	0.2	0.012	8	10
B ₂	2.0		30	15
B ₃	2.0		40	25

*

(1) バーナへのガス供給量は表8のとおり。

(2) コアチャンバの排気引圧: 0. 9mmH₂O

(3) クラッドチャンバ内の排気引圧: 2. 2mmH₂O

この条件においては、クラッドの排気が強過ぎるからかバーナ火炎のばたつきが大きくガラス微粒子の付着堆積が不安定であった。また、得られた母材の外径変動は10%程度であり、良好なものではなかった。

【0023】

【表8】

表 8

バーナNO	SiCl ₄ (SLM)	GeCl ₄ (SLM)	H ₂ (SLM)	O ₂ (SLM)
B ₁	0.2	0.012	8	10
B ₂	2.0		30	15
B ₃	2.0		40	25

【0024】

【発明の効果】この発明の方法は、VAD法で大型のコア/クラッド型の光ファイバ用多孔質ガラス母材を製造※

* 【0022】比較例5

図1に示す装置を用いて以下の条件で母材を作製した。

※するに際して、コアとクラッド用チャンバを仕切りによって実質的に区分して、その内部の排気調製を独立して制御するようにしたので、コアの成長速度を安定に保ちながら特性変動の少ない母材を得ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の方法に用いられる装置の概略説明図

【図2】従来の方法に用いられる装置の概略説明図

30 【符号の説明】

B₁ コア用バーナ

B₂, B₃ クラッド用バーナ

10 コア用チャンバ

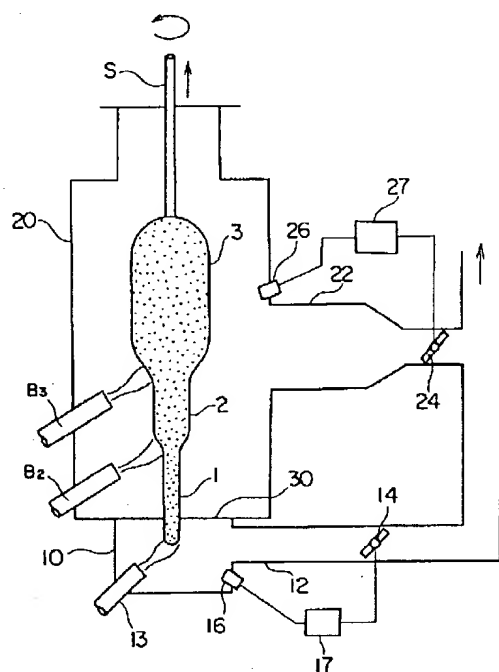
12 コア用排気口

20 クラッド用チャンバ

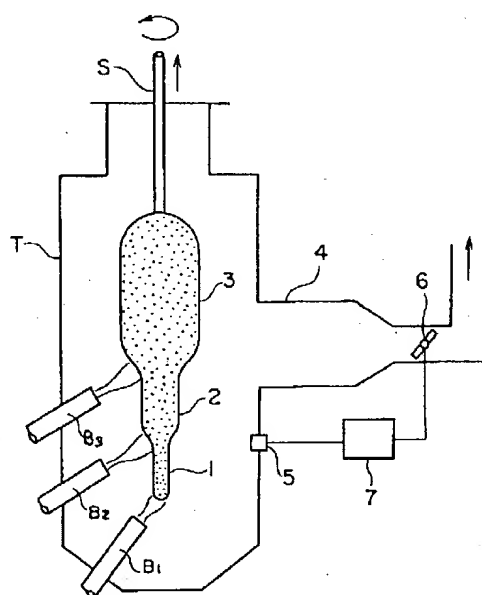
22 クラッド用排気口

30 仕切り板

【図1】



【図2】



PAT-NO: JP409118537A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09118537 A

TITLE: PRODUCTION OF POROUS GLASS
PREFORM FOR OPTICAL FIBER

PUBN-DATE: May 6, 1997

INVENTOR-INFORMATION:
NAME

KUDO, MANABU

HARADA, KOICHI

TAKAHASHI, KOICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME

COUNTRY

FUJIKURA LTD

N/A

APPL-NO: JP07299307

APPL-DATE: October 25, 1995

INT-CL (IPC): C03B037/018, G02B006/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method to

produce a large core/clad-type porous preform of an optical fiber by VAD method while the core is stably grown.

SOLUTION: A burner 13 for the core and two burners B2, B3 for the clad are used for VAD method. A gas of GeCl_4 and SiCl_4 as the source material of glass is supplied with H_2 and O_2 to the burner 13 for the core to deposit GeO_2 - SiO_2 glass fine particles in a rod form as the core on the top end of the starting member. SiCl_4 gas with H_2 and O_2 is supplied to the two burners B2, B3 for the clad to deposit SiO_2 glass fine particles in a laminar state around the core rod to form the clad layer. In this process, the core and the clad are produced in a chamber 10 for the core and a chamber 20 for the clad, respectively, separated from each other, and each chamber is independently ventilated.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO